

# بررسی و شناسایی قارچ‌های کراتینوفیلیک در خاک زراعی - دیمی استان‌های خراسان رضوی و جنوبی

دکتر حسین معلائی<sup>۱</sup>، دکتر فریده زینی<sup>۲</sup>، دکتر محمود محمودی<sup>۳</sup>، دکتر جمال هاشمی<sup>۴</sup>، دکتر مارک پیت<sup>۵</sup>

<sup>۱</sup> استادیار رشته قارچ‌شناسی دانشکده علوم پزشکی سبزوار

<sup>۲</sup> استاد گروه انگل شناسی قارچ شناسی دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران

<sup>۳</sup> استاد گروه آمار حیاتی دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران

<sup>۴</sup> استادیار گروه انگل شناسی قارچ شناسی دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران

<sup>۵</sup> استادیار گروه انگل شناسی قارچ شناسی بیمارستان دانشگاهی آنجرس - فرانسه

نشانی نویسنده مسؤول: تهران، خیابان قدس، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، گروه اپیدمیولوژی و آمار حیاتی، دکتر فریده زینی

E-mail: fzaini@tums.ac.ir

وصول: ۸۵/۳/۱۸، اصلاح: ۸۵/۴/۳۱، پذیرش: ۸۵/۶/۲۳

## چکیده

**زمینه و هدف:** قارچ‌های کراتینوفیلیک از نظر اکولوژیکی، پزشکی و صنعتی دارای اهمیت می‌باشند و خاک‌های زراعی به دلیل وجود کراتین و کودهای حیوانی محل مناسبی برای رشد قارچ‌های کراتینوفیلیک هستند لذا تعیین قارچ‌های کراتینوفیلیک خاک در مناطق زراعی - دیمی هدف این مطالعه قرار گرفت.

**مواد و روش‌ها:** مطالعه حاضر یک مطالعه توصیفی مقایسه‌ای با استفاده از نمونه‌برداری طبقه‌ای می‌باشد. تعداد ۱۰۰ نمونه خاک از مناطق مختلف زراعی - دیمی در استان‌های خراسان رضوی و جنوبی جمع‌آوری شد و نمونه‌ها به روش وان برونزگه‌میا کشت داده شد. سپس قارچ‌های موجود در آن شناسایی و مورد شمارش قرار گرفته و اطلاعات با استفاده از جداول دو بعدی و چند بعدی توصیف و با استفاده از آزمون‌های مختلف آماری مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

**یافته‌ها:** از نمونه‌های خاک ۲۸۹ کلنی قارچی جدا شد که شامل ۲۰ گونه قارچ در ۱۶ جنس بودند که در بین گونه‌های جدا شده گونه‌های مختلف فوزاریوم با ۵۳ کلنی (۱۸/۳۳ درصد)، گونه آنکسیوپسیس استرکوراریا ۴۷ (۱۶/۲۶ درصد) و گونه‌های مختلف آسپرژیلوس ۴۴ کلنی (۱۵/۲۲ درصد)، دارای بالاترین تعداد کلنی در بین آن‌ها می‌باشد. آزمون مک نمار نشان می‌دهد که آنکسیوپسیس استرکوراریا، فوزاریوم اکسیسپاروم و گونه‌های مختلف پنسیلیوم گونه‌های غالب در این منطقه می‌باشند.

**نتیجه‌گیری:** در مناطق تحت بررسی در این مطالعه، درماتوفیتی جدا نشد ولی قارچ‌های کراتین دوست گوناگون با فراوانی‌های مختلف جدا گردیدند که از عوامل اتیولوژیک عفونت‌های قارچی در انسان و حیوان به‌شمار می‌آیند. (مجله دانشکده علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی سبزوار، دوره ۱۳/ شماره ۲/ صص ۷۳-۶۴).

**واژه‌های کلیدی:** قارچ‌های کراتینوفیلیک؛ کراتینولایتیک؛ مناطق زراعی - دیمی.

## مقدمه

قارچ‌های کراتینوفیلیک از نظر اکولوژیکی، پزشکی و صنعتی دارای اهمیت می‌باشند و به همین دلیل نیز توجه محققین به مطالعه در مورد آن‌ها مدام در حال افزایش است (۱). مواد کراتینی پروتئین‌های نامحلول و واحد تشکیل‌دهنده پوست و ضمام آن‌ها مثل مو، ناخن و سم مهره داران هستند که در اثر ریزش آن‌ها و یا کشتار مهره داران برای مصارف انسانی و نیز به دنبال مرگ آن‌ها در خاک قرار گرفته و به‌صورت مواد زائد در طبیعت انباشته می‌شوند و اگر تدابیری برای حذف و از بین بردن آن‌ها از طبیعت صورت نگیرد زمینه رشد باکتری‌ها به‌ویژه انواع بی‌هوازی‌ها را فراهم آورده و با تجزیه مواد کراتینی توسط آن‌ها میزان مواد سمی مانند سولفید هیدروژن و آمونیاک در محیط افزایش یافته و مشکلات بهداشتی زیادی را برای جوامع انسانی و حیوانی به‌وجود می‌آورند (۲). قارچ‌های کراتینوفیلیک با تولید کراتیناز باعث تجزیه کراتین شده و از انباشت آن‌ها در طبیعت جلوگیری نموده و بدین ترتیب مانع از تولید مواد سمی مضر در طبیعت می‌شوند. از طرف دیگر این قارچ‌ها با داشتن تولید کراتیناز باعث تجزیه کراتین شده و عناصر اولیه ضروری مثل کربن، نیتروژن، هیدروژن و گوگرد که در کراتین وجود دارد را آزاد و وارد چرخه مواد در طبیعت می‌کنند (۳). پراکندگی قارچ‌های خاکدوست در محیط به مقدار کراتین قابل دسترس در محیط و به pH خاک (معمولاً pH خنثی) بستگی دارد که بعضی از گونه‌های قارچ‌های خاکدوست علاوه بر توانایی تجزیه کراتین قادرند از طریق خاک حاوی مقادیر زیادی از اسپور در انسان و حیوان ایجاد بیماری نموده و نیز باعث انتقال بیماری از انسان به انسان و در موارد نادر از حیوان به انسان گردند. از سه دهه پیش گزارش‌هایی مبنی بر جدا نمودن قارچ‌های رشته‌ای غیر درماتوفیت به‌عنوان عوامل اتیولوژیک عفونت‌های جلدی شبه درماتوفیتی انسان و حیوان رو به افزایش است. محققین در مقالات منتشر شده

همواره نشان داده‌اند که این قارچ‌ها همانند درماتوفیت‌ها آنزیم‌های پروتئولیتیک شامل کراتینازها را ترشح می‌نمایند. قارچ‌های کراتینوفیلیک با ترشح پروتئازها به‌ویژه کراتینازها نقش مهمی در صنایع غذایی، نساجی، دباغی، تولید مواد شوینده و مواد آرایشی دارند (۳).

گزارش‌های زیادی مبتنی بر حضور این قارچ‌ها در انواع مختلف خاک‌های جنگلی، کشاورزی و بیابانی از کشورهای مختلف مثل مصر، استرالیا، فلسطین، اسپانیا، هند، کویت و مالزی وجود دارد که مؤید این است که قارچ‌های کراتینوفیلیک در تمام نقاط دنیا پراکنده‌اند (۱۰-۴).

در ایران طی سال‌های اخیر تحقیقات زیادی در مناطق مختلف کشور مثل تهران و کرج، قزوین، کرمان، اهواز، قوچان، اصفهان، ساری و مناطق مختلف استان‌های مازندران و گیلان انجام شده است (۱۹-۱۱). اما با این حال مناطق بیشتری از کشور از جمله استان‌های خراسان جنوبی و رضوی وجود دارند که مورد مطالعه قرار نگرفته‌اند و این تحقیق به‌منظور تعیین قارچ‌های کراتینوفیلیک در خاک مناطق زراعی-دیمی در این استان-ها صورت گرفته است.

## مواد و روش‌ها

این مطالعه از نوع توصیفی مقایسه‌ای بوده و اطلاعات به صورت مقطعی جمع‌آوری شده است. جامعه آماری را نواحی زراعی - دیمی استان‌های خراسان جنوبی متشکل از قائن، بیرجند و نهبندان و خراسان رضوی متشکل از تربت‌جام، نیشابور، سبزوار، داورزن، گناباد، فردوس تشکیل می‌داد که مساحت نواحی زراعی دیمی آن‌ها زیاد بوده است (شکل‌های ۳-۱).

روش نمونه‌گیری به صورت طبقه‌ای بوده و تعداد ۹۰ نمونه خاک به صورت تصادفی از حجمی به طول و عرض 20cm و عمق 1cm جمع‌آوری و در کیسه‌های پلاستیکی استریل ریخته و پس از درج مشخصات

جغرافیایی در روی آن، به آزمایشگاه منتقل گردیدند. لازم به توضیح است با توجه به این که وسعت زمین‌های زراعی - دیمی در شهرهای مذکور بر اساس اطلاعاتی که از ادارات منابع طبیعی گرفته شده است، تقریباً برابر است و با توجه به بررسی‌های انجام شده در مورد اطلاعاتی که به دست آوردیم، اختلاف معنی‌داری در وسعت زمین‌های زراعی - دیمی مشاهده نشده است، لذا نمونه‌ها نیز به صورت برابر (به عبارتی متناسب) جمع‌آوری شده است. جهت از بین بردن کرم‌های موجود در خاک، بسته‌ها ابتدا در دمای  $20^{\circ}\text{C}$  - به مدت یک ماه نگهداری شدند.

**کشت خاک:** نمونه‌های خاک به روش Vanbreuseghem (۲۰) کشت داده شدند. سپس در دمای  $28^{\circ}\text{C}$  به مدت یک ماه طوری نگهداری شدند که خشک نشوند. در طی هر هفته موهایی را که در روی آن‌ها کلنی - های قارچ به صورت نقاط سفید ظاهر می‌گشت، جدا و در پلیت‌های حاوی Yeast extract pepton dextrose agar (YPDA) حاوی ۰/۱ درصد کلرامفنیکل و نیز YPDA به همراه ۰/۱ درصد کلرامفنیکل و ۰/۱ درصد سیکلو هگزامید کشت داده شده و در دمای  $28^{\circ}\text{C}$  به مدت ۳۰ روز نگهداری شدند. این پلیت‌ها به صورت منظم از نظر رشد قارچ مورد بررسی قرار گرفتند.

**روش شناسایی قارچ:** برای شناسایی قارچ‌ها مطابق روش کین (Kane) (۲۱) از صفات ماکروسکوپی و صفات

میکروسکوپی استفاده گردید. بدین منظور تمام قارچ‌ها را در پلیت‌های حاوی YPDA کشت داده و سپس برای دیدن منظره میکروسکوپی آن‌ها به روش ریدل اسلاید کالچر تهیه می‌شد. برای افتراق موارد مشابه از یکدیگر، آن‌ها را در محیط بورلیا و مالت آگار کشت داده و همچنین از نظر حساسیت به سیکلو هگزامید، ایحاد مرحله جنسی در محیط YPDA- chloramphenicol ۰.۱%، توانایی سوراخ نمودن مو، داشتن آنزیم آوره آز و توانایی رشد در دمای  $37^{\circ}\text{C}$  مورد بررسی قرار گرفتند. گونه‌هایی که قادر به سوراخ نمودن مو بودند، به عنوان گونه‌های کراتینولیتیک در نظر گرفته می‌شد.

برای توصیف اطلاعات از جداول دو بعدی و چند بعدی استفاده شد و آنالیز برای تعداد قارچ‌ها انجام گرفت. با توجه به این که توزیع قارچ‌ها در منطقه از توزیع پواسون برخوردار بود، آنالیز داده‌ها براساس توزیع پواسون طراحی شد. برای مقایسه قارچ‌ها از آزمون مک نمار استفاده شد و برای عمومیت اطلاعات، حدود اعتماد ۹۵ درصد در نظر گرفته شد. برای آنالیز داده‌های فوق نرم‌افزار SPSS مورد استفاده قرار گرفت.

### یافته‌ها

مجموعاً تعداد ۹۰ نمونه (از هر منطقه ۱۰ نمونه) خاک از نواحی زراعی - دیمی واقع در حومه شهرهای

جدول ۱: توزیع قارچ‌های جدا شده به تفکیک نواحی زراعی - دیمی تحت مطالعه

استان	شهر	تعداد خاک	تعداد قارچ‌های جدا شده			
			تعداد	درصد	تعداد	درصد
خراسان رضوی	تربت جام	۱۰	۱۶	۵/۵۳		
	داورزن	۱۰	۳۰	۱۰/۳۸		
	سبزوار	۱۰	۴۲	۱۴/۵۳		
	فردوس	۱۰	۴۰	۱۳/۸۴	۷۴/۷۴	۲۱۶
	گناباد	۱۰	۳۷	۱۲/۸۰		
	نیشابور	۱۰	۵۱	۱۷/۶۴		
خراسان جنوبی	بیرجند	۱۰	۲۰	۶/۹۲		
	قائن	۱۰	۳۷	۱۲/۸۰	۲۵/۲۵	۷۳
	نهبندان	۱۰	۱۶	۵/۵۳		
	جمع	۱۰۰	۲۸۹	۱۰۰	۲۸۹	

جدول ۲: توزیع قارچ‌های جدا شده از نمونه‌های خاک زراعی - دیمی خراسان رضوی

ردیف	گونه	تربت جام	داورزن	سبزوار	فردوس	گناباد	نیشابور	جمع
		تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد
۱	گونه آکرومونوم	۰	۰	۰	۰	۰	۱۰	۴/۹۷
۲	آنکسیوپسیس استرکوراریا	۲	۱۲/۵	۰	۰	۰	۲۱	۲۱/۳۹
۳	آرترودرما کونیکولی	۰	۰	۱۰	۰	۰	۰	۱/۴۹
۴	آسپرژیلوس فلاووس	۰	۰	۰	۰	۰	۱۰	۴/۹۷
۵	اکراسئوس آسپرژیلوس	۶	۳۷/۵	۰	۰	۰	۰	۲/۹۸
۶	آسپرژیلوس ترئوس	۰	۰	۰	۰	۴	۱۰/۸۱	۱/۹۹
۷	آسپرژیلوس ورسیکالر	۰	۰	۰	۴	۰	۰	۱/۹۹
۸	گونه سراتوسیپس	۰	۰	۴	۰	۰	۰	۱/۹۹
۹	کرایزوسپوریوم کراتینوفیلوم	۲	۱۲/۵	۴	۰	۱۱	۲۹/۷۲	۸/۴۵
۱۰	گونه کانینگهاملا	۰	۰	۰	۰	۰	۵	۲/۴۸
۱۱	فوزاریوم کلامیدوسپوروم	۰	۰	۰	۰	۱۱	۲۹/۷۲	۵/۴۷
۱۲	فوزاریوم اکسیسپاروم	۳	۱۸/۷	۱۷	۴۰/۵	۰	۰	۱۵/۹۲
۱۳	مالبرانشیا اورانتیاسه	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۳/۹۸
۱۴	گونه موکور	۰	۰	۱۳	۳۱	۰	۰	۶/۴۶
۱۵	میسلیوم استریل	۰	۰	۱۰	۰	۰	۰	۱/۴۹
۱۶	پسیلومایسس لیلانیتوس	۰	۰	۰	۰	۰	۵	۲/۴۸
۱۷	گونه پنسیلیوم	۳	۱۸/۷	۱۰	۰	۸	۲۰	۱۲/۴۳
۱۸	پسودوآلشریابوئیدی	۰	۰	۲۰	۴	۰	۰	۴/۹۷
۱۹	گونه تراکودرما	۰	۰	۱۰	۰	۰	۰	۱/۴۹
۲۰	جمع	۱۶	۱۰۰	۳۰	۱۰۰	۴۲	۱۰۰	۲۰۱

جدول ۳: توزیع قارچ‌های جدا شده از نمونه‌های خاک زراعی - دیمی استان خراسان جنوبی

ردیف	گونه	بیرجند	قائن	نهبندان	جمع
		تعداد	درصد	تعداد	درصد
۱	گونه آکرومونوم	۰	۰	۹	۵۶/۲۵
۲	آنکسیوپسیس استرکوراریا	۰	۰	۰	۰
۳	گونه آسپرژیلوس	۴	۲۰	۲	۱۲/۵
۴	آسپرژیلوس ترئوس	۰	۰	۰	۰
۵	گونه سراتوسیپس	۰	۰	۳	۱۸/۷۵
۶	فوزاریوم کلامیدوسپوروم	۰	۰	۰	۰
۷	گونه فوزاریوم	۲	۱۰	۰	۰
۸	ژئوتریکوم کاندیدوم	۶	۳۰	۰	۰
۹	گونه موکور	۰	۰	۰	۰
۱۰	پسیلومایسس لیلانیتوس	۴	۲۰	۲	۱۲/۵
۱۱	گونه پنسیلیوم	۴	۲۰	۰	۰
۱۲	گونه فوما	۰	۰	۷	۸۱/۹۱
	جمع	۲۰	۲۷/۳۷	۱۶	۵۰/۶۸

مختلف استان‌های خراسان رضوی (تربت جام، نیشابور،

سبزوار، داورزن، گناباد و فردوس) و خراسان جنوبی

(بیرجند، قائن و نهبندان) جمع‌آوری گردید. نتایج جدا

نمودن قارچ‌ها از مناطق مذکور در جدول شماره یک آمده

است.

اطلاعات نشان می‌دهد که ۲۸۹ کلنی قارچ در ۱۶

جنس و ۲۰ گونه جدا شد که از بین آن‌ها ۱۱ گونه به

قارچ‌های کراتینولیتیک شامل آنکسیوپسیس استرکوراریا،

جنوبی می‌باشد ( $P < 0.05$ ).

## بحث

پراکندگی قارچ‌های کراتینوفیلیک در محیط متفاوت بوده و به فاکتورهای مختلفی مانند حضور انسان یا حیوان که اهمیت بنیادی دارند، بستگی دارد (۲۲). به منظور تعیین فلور قارچی (Mycoflora) نمونه‌های خاک مناطق زراعی- دیمی استان‌های خراسان رضوی و خراسان جنوبی این تحقیق صورت گرفت و قارچ‌های کراتینوفیلیک مشتمل بر ۲۴ گونه در هیجده جنس از آن‌ها جدا شد. اطلاعات جدول ۵-۳ نشان می‌دهد که تعداد و نوع گونه‌های غالب در نواحی زراعی- دیمی حومه شهرهای مختلف، متفاوت هستند به‌طوری‌که بیشترین تعداد گونه غالب در نواحی زراعی- دیمی حومه گناباد بیشتر مشاهده می‌شود و در شهرهای بیرجند و تربت‌جام گونه غالبی وجود ندارد که این اختلاف به خاطر شرایط آب و هوا می‌باشد.

در این تحقیق گونه غالب در نواحی زراعی- دیمی مورد مطالعه در حومه فردوس، نیشابور و نهبندان آنکسیوپسیس استرکوراریا می‌باشد. اورسکات بیان نموده است که کرایزوسپوریوم کراتینوفیلوم نمایانگر آنامورف آنکسیوپسیس کراتینوفیلوس (Anixiopsis keratinophilus) یا آنکسیوپسیس استرکوراریا آنامورف آنکسیوپسیس استرکوراریا می‌باشد (۲۳). گونه‌های مختلف در جنس آفانواسکوس که از خاک نقاط مختلف دنیا جدا شده‌اند از نظر مرفولوژیک به دو صورت مشاهده می‌شوند: گروه اول مثل آفانواسکوس فلاوسنس، آفانواسکوس کراتینوفیلوس (A.Keratinophilus) و آفانواسکوس وروکوزوس (A.verrucosus) دارای آسکوسپوره‌های بیضوی یا تخم‌مرغی شکل با دیواره‌های مشبک و برجسته بوده و گروه دوم مثل آفانواسکوس ترئوس دارای آسکوسپوره‌های عدسی شکل یا گرد با یک نوار در قسمت میانی و با دیواره‌های مشبک و یا حفره دار

آرترودرما کونیکولی، کرایزوسپوریوم کراتینوفیلوم، مالبرانسیا اورانتیاسه و سدوسپوریوم آپیسپورموم تعلق داشت. نتایج همچنین نشان می‌دهد که از نمونه‌های خاک استان خراسان رضوی ۲۱۶ کلنی (۷۴/۷۴ درصد) و از نمونه‌های خاک استان خراسان جنوبی ۷۳ کلنی (۲۵/۲۹ درصد) جدا شده است. که در میان آن‌ها نیشابور با ۵۱ کلنی (۱۷/۶۴ درصد) از استان خراسان رضوی و قائن با ۳۷ کلنی (۱۲/۸ درصد) از استان خراسان جنوبی بیشترین تعداد کلنی را دارا بودند. نتایج توزیع انواع قارچ‌های جدا شده در این تحقیق در جدول شماره دو آمده است.

اطلاعات فوق نشان می‌دهد که جنس فوزاریوم با تعداد ۵۳ کلنی (۱۸/۳۳ درصد)، جنس آسپرژیلوس با تعداد ۴۴ کلنی (۱۵/۲۲ درصد)، جنس آنکسیوپسیس استرکوراریا با تعداد ۴۷ کلنی (۱۶/۲۶ درصد) دارای بیشترین فراوانی در این تحقیق می‌باشند.

آزمون مک‌نمار نشان می‌دهد که آنکسیوپسیس استرکوراریا با ۴۷ کلنی (۱۶/۲۶ درصد)، فوزاریوم اکسیسپاروم با ۴۳ کلنی (۱۱/۷ درصد) و گونه‌های پنسیلیوم با ۲۹ کلنی (۱۰/۰۳ درصد) گونه‌های غالب در این منطقه می‌باشد ( $P < 0.05$ ).

نتایج جداسازی قارچ‌ها در مناطق زراعی- دیمی حومه شهرهای مورد مطالعه در جدول ۳ آورده شده است. اطلاعات فوق نشان می‌دهد که آنکسیوپسیس استرکوراریا با ۴۳ کلنی (۲۱/۳۹ درصد) و فوزاریوم اکسیسپاروم با ۳۲ کلنی (۱۵/۹۲ درصد) در استان خراسان رضوی و آسپرژیلوس ترئوس با ۱۴ کلنی (۱۹/۱۷ درصد) و جنس آکرومونیم با ۹ کلنی (۱۲/۳۲ درصد) در استان خراسان جنوبی دارای بیشترین فراوانی می‌باشند.

آزمون مک‌نمار نشان می‌دهد که آنکسیوپسیس استرکوراریا با ۴۳ کلنی (۲۱/۳۹ درصد)، فوزاریوم اکسیسپاروم با ۳۲ کلنی (۱۵/۹۲ درصد) گونه‌های غالب در استان خراسان رضوی و گونه آسپرژیلوس ترئوس با ۱۴ کلنی (۱۹/۱۷ درصد) گونه غالب در استان خراسان

پیشنهاد نموده‌اند (۲۷-۲۵) در حالی که کانو عقیده دارد که این قارچ رفتار یک پاتوژن احشایی داخلی بدن را دارد (۲۴). گزارش‌های زیادی مبنی بر وجود این قارچ با فراوانی‌های مختلف در خاک مصر (۳۰-۲۸)، مراکش و کازابلانکا وجود دارد (۳۱). این گونه قبلاً با فراوانی‌های گوناگون از خاک مناطق مختلف دنیا نیز جدا شده است (۳۲-۳۸). این گونه همچنین از لانه حیوانات و از لانه زیرزمینی مارموتا مارموتا (*Marmota marmota*) و خاک-های مجاور آن‌ها (۴۰-۳۹)، از پوست پستانداران وحشی و نیز از مناطق قطبی جدا شده است (۴۱). در این بررسی در کل مناطق زراعی- دیمی تحت مطالعه فوزاریوم اکسیسپاروم با فراوانی ۱۱/۰۷ درصد، فوزاریوم کلامیدوسپوریوم با فراوانی ۵/۱۹ درصد و گونه ناشناخته فوزاریوم با فراوانی ۲/۰۷ درصد مشاهده شدند (جدول ۲). فوزاریوم اکسیسپاروم در این بررسی دومین گونه غالب می‌باشد. اگر جنس در نظر گرفته شود، جنس فوزاریوم با فراوانی ۱۸/۳۳ درصد اولین گونه غالب است. جنس فوزاریوم شامل ۲۰۰ گونه مختلف بوده و از ارگانیسم‌های ثابت خاک می‌باشد. بعضی از گونه‌های آن عامل بیماری در گیاهان، حشرات، خزندگان، لاک‌پشت آبی و انسان می‌باشد. گونه فوزاریوم گاهی از خاک به روش طعمه-گذاری با مو جدا شده‌اند. گونه‌های فوزاریوم به‌عنوان قارچ فرصت‌طلب در نظر گرفته شده و حداقل ۱۵ گونه از جنس فوزاریوم وجود دارد که قادر به ایجاد عفونت در انسان و حیوان هستند.

چندین گونه از جنس فوزاریوم به‌عنوان عوامل ایجاد، کراتومایکوزیس (*Keratomycois*) (۴۲)، مایستوما (*Mycetoma*)، اونیکومایکوزیس (*Onychomycosis*)، آلوکمیا توکسیک گواریشی (*alimentary toxic aleukia*) و عفونت منتشره (*Disseminated infection*) در افرادی با بیماری زمینه‌ای ناتوان‌کننده گزارش شده است (۴۳). تاکنون نزدیک به صد مورد اونیکومایکوزیس گزارش شده است که در



تصویر ۱: موقعیت منطقه مورد مطالعه در نقشه ایران

می‌باشند. در مطالعه‌ای که توسط کانو و همکاران (۲۴) بر روی چگونگی تهاجم مو توسط گونه‌های جنس آفانواسکوس انجام گرفت، نشان داده شد که تمام سطح کوتیکول مو مورد تهاجم انکسیوپسیس استرکوراریا و انکسیوپسیس وروکوزس قرار می‌گیرد و در این تهاجم هیچ‌گونه اندام تخریب‌کننده خاصی (*specialized erosive organ*) تشکیل نمی‌شود. آفانواسکوس فلاوسنس چندین بار به‌عنوان عامل اتیولوژیک درماتومایکوزیس در انسان و حیوان گزارش شده است. بعضی از محققین لقب درماتوفیت فرصت‌طلب را برای آفانواسکوس فلاوسنس



تصویر ۲: موقعیت جغرافیایی مناطق تحت مطالعه در استان خراسان رضوی

بیشتر آن‌ها فوزاریوم اکسیسپاروم، فوزاریوم سولانی و فوزاریوم مونیلیفرم به‌عنوان عوامل ایجادکننده شناخته شده‌اند. در ایران هم در مطالعات زینی و چعباوی‌زاده (۴۴)، خسروی و همکاران (۴۵،۴۶)، مقدمی و همکاران (۴۷) و گرامی و همکاران (۴۸)، فوزاریوم اکسیسپاروم از اونیکومایکوزیس گزارش شده است. فوزاریوم اکسیسپاروم در حیوانات سالم اهلی وجود داشته و



شکل ۴: موقعیت مناطق تحت مطالعه در استان خراسان جنوبی

افونتوی این گونه را از پرندگان اهلی در نیجریه جدا نموده است (۴۹).

گونه‌ای از فوزاریوم از یک معلم در بیمارستان فارابی تهران به‌عنوان عامل کراتومایکوزیس در سال ۱۹۸۶ گزارش شده است (۵۰).  
جنس فوزاریوم یک پاتوژن گیاهی است و به

صورت ساپروفیت خاک در تمام نقاط دنیا وجود دارد. این جنس با فراوانی کمتر از تمام نواحی دنیا گزارش شده است (۵۱،۵۲).

سومین قارچ غالب در منطقه پنسیلیوم می‌باشد. این جنس یک قارچ ساپروفیت و فرصت‌طلب می‌باشد که تنها در افراد ایمنوساپرس بیماری ایجاد می‌نماید. در این تحقیق کرایزوسپوریوم کراتینوفیلوم تنها به مقدار ۱۷ کلنی (۵/۸۸ درصد) از نمونه‌های خاک زراعی دیمی استان خراسان رضوی که دارای مقادیر مواد آلی کمی هستند جدا شد و از طرفی چون یکی از دلایل برای وجود کرایزوسپوریوم وجود مقادیر بالای مواد آلی در خاک است، لذا نتایج تحقیق ما با نتایج دیگران مطابقت دارد (۲۳)، علاوه بر این، قارچ کرایزوسپوریوم کراتینوفیلوم با بیشترین فراوانی از نواحی زراعی-دیمی در کویت، اسپانیا و مصر جدا شده است که مغایر با نتایج ما است (۷،۹).

در تمام تحقیقاتی که در رابطه با جداسازی قارچ-های کراتینوفیل از خاک صورت گرفته است تنها جداسازی قارچ‌های کراتینوفیل مد نظر بوده است و توانایی کراتینولیتیک قارچ‌های کراتینوفیل مورد بررسی قرار نگرفته است و لذا این پژوهش اولین گزارش در رابطه با تعیین قارچ‌های کراتینولیتیک در خاک است. به طور کلی می‌توان چنین بیان نمود که در مناطق تحت بررسی در این مطالعه، اگر چه درماتوفیتی جدا نشد ولی قارچ‌های کراتین دوست گوناگون با فراوانی‌های مختلف جدا گردیدند که از عوامل اتیولوژیک عفونت‌های قارچی در انسان و حیوان به‌شمار می‌آیند.

## Reference

1. Marchisio F V V, Curetti D, Cassinelli C, Bordese C. Keratinolytic and keratinophilic fungi in the soil of Papua New Guinea. Mycopathologia, 1991; 115: 113-119.
2. Gupta R, Beg QK, Lorenz P. Bacterial alkaline proteases: molecular approaches and industrial applications. Appl Microbiol Biotechnol, 2002; 59: 15-32.

3. Kunnert J. Physiology of Keratinophilic fungi. In: Biology of dermatophytes and other keratinophilic fungi. Eds, Kushawaha RKS, Guarro J, Eds, Revista Iberoamericana de Micologia ,Spain, 2000; 77-85
4. Abdel-hafez A, El-Sharouny HMM. Seasonal fluctuations of fungi in Egyptian soil receiving city sewage effluents. Cryptogamia, 1987; 8: 235-249.
5. McAleer Rose. Investigation of keratinophilic fungi from soils in western Australia. Preliminary survey. Mycopathologia, 1989; 72: 155-165.
6. Ali-Shtayeh, MS, Asad Al-Sheikh BS. Isolation of keratinophilic fungi from floor dust of Arab kindergarten in the the West Bank of Jordan. Mycopathologia, 1988; 103: 69-73.
7. Calvo A, Vidal M, Guarro J. Keratinophilic fungi from urban soils of Barcelona, Spain. Mycopathologia, 1984; 85: 145-147.
8. Pandey A, Agrawal GP, Singh SM. Pathogenic fungi in soils of Jabalpour, India. Mycoses, 1989; 32: 155-158.
9. Al-Musallam AA. Distribution of keratinophilic fungi in desert soil of Kuwait. Mycoses, 1989; 32: 296-302.
10. Soon SH. Isolation of keratinophilic fungi from soil in Malaysia. Mycopathologia, 1999; 113: 155-158.
- ۱۱- عدیمی ناغان پروانه. بررسی و مطالعه وجود اسپوروتریکس شنکئی در خاک و گیاهان شهر تهران و حومه. پایان نامه کارشناسی ارشد، تهران: دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران ۱۳۶۷.
- ۱۲- درگاهی غلام رضا. بررسی قارچ‌های بیماریزا و اکتینومایست‌های خاک قزوین. پایان نامه دکترای حرفه‌ای علوم آزمایشگاهی، تهران: دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران، ۱۳۷۰.
- ۱۳- آیت‌اللهی موسوی سید امین. بررسی قارچ‌های موجود در خار و خاشاک شهر کرمان. پایان نامه کارشناسی ارشد. تهران: دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران (۱۳۷۲).
- ۱۴- عرب ناصر. بررسی فلور درماتوفیتی در حمام و آرایشگاه‌های شهر کرمان. پایان نامه کارشناسی ارشد. تهران: دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران (۱۳۶۶).
- ۱۵- حسینی سیاهی‌علی. بررسی قارچ‌های و اکتینومایست‌های خاک اهواز. پایان نامه کارشناسی ارشد. تهران: دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران (۱۳۷۳).
- ۱۶- معلائی حسین. بررسی قارچ‌های موجود در خاک غارهای قوچان. پایان نامه کارشناسی ارشد. تهران: دانشکده پزشکی دانشگاه تربیت مدرس (۱۳۷۳).
- ۱۷- کچوئی رضا. بررسی و جداسازی عوامل قارچی و اکتینومایست‌ها از خاک و خار و خاشاک اطراف اصفهان. پایان نامه کارشناسی ارشد. تهران: دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی تهران (۱۳۷۸).
18. hadzi S, Chadeganipour M, Alimoradi M. Isolation of keratinophilic from elementary schools and public parks in Isfahan, Iran. Mycoses, 2002; 45: 496-499.
19. Mohseni-Bandpaei A, Hedayati MT and Mirzakhani M. A survey on the keratinophilic fungi in sewage sludge from Mazandaran a North Province of Iran. Mycoses, 2005; 45 Supplement (2) : Poster No.49.
20. Vanbreusegham R, La culture des dermatophytes in vitro sur des cheveux isolés. Ann Parasitol, 1949; 24 :559-573.
21. Kane J. The biological of the Kane/Fisher system for identification of dermatophytes In: Laboratory



- handbook of dermatophytes Eds, Kane J, Summerbell R, krajden S, Sigler L Land G, and Belmot CA, Star publication Company. 1997; pp. 81-129.
22. Muhsin TM , Aubaid AH. Partial purification and some biochemical characteristics of exocellular keratinase from *Trichophyton mentagrophytes* var. *erinacei*. *Mycopathologia*, 2001; 150(3) : 121-125.
  23. Van Oorscht CAN. A revision of *chrysosporium* and allied genera. *Stud. Mycol*, 1997; 20: 1-89.
  24. Cano J, Mayayo E, Guarro J. Experimental pathogenicity of *Aphanoascus* spp. *Mycoses*. 1990; 33: 41-45.
  25. Guého E, Villard J, Guinet R. A new human cause of *Anixiopsis stercoraria* mycosis, discussion of its taxonomy and pathogenicity. *Mycosen*, 1985; 28: 430-436
  26. Marin G, Campose R,. *Dermatophytosis Por Aphanoascus fulvescens*. *Sabouradia*, 1984; 22: 311-314.
  27. Rippon JW, Lee FC, McMillen S. *Dermatophyte infection caused by Aphanoascus fulvescens*. *Arch Dermatol*, 1970; 102: 552-553.
  28. Karam El-Din AA, Hassanein SM, Youssef YA. Occurrence of keratinophilic fungi and related dermatophytes in soils in Cairo. *Egypt J Vet Med. Assoc*, 1990 50: 93-104.
  29. Mostafa SA 1977. Studies of certain keratinophilic fungi in ARE soil. M sc thesis, Bot Dep Fac Sci Alexandria Univ.
  30. Youssef YA, Karam El-Din AA, Mohammed A. Survey of soil for human pathogenic fungi from Ismailia Governate. *Egypt I Isolation of keratinophilic fungi. Mans Sci Bull*, 1989; 16: 153-163.
  31. Bojanovsky A, Muller U, Freigang K. Occurance of dermatophytes and other keratinophilic in children's playgrounds. *Mycosen*, 1979; 22: 149-159.
  32. Feuermann E, Alteras I, Honig E, Lehrer N. The isolation of keratinophilic fungi from soil in Israel: A preliminary report. *Mycopathologia*, 1975; 56: 41-46.
  33. Carretta G, Frat G, Piontelli E, Todaro F. Distribution of keratinophilic fungi in the soil of Volcano Etna (Sicily). *Rivista Parasitol*, 1977; 38: 115-127.
  34. Meissner A, Qadripur SA. Occurance of keratinophilic fungi in soil from Gottingen. *Mycosen*, 1983; 26: 61-64.
  35. Piontelli T, Caretta G. Ecological consideration in some geomycetes isolated in keratin substrates in Mountain localities in the children Andes. *Rivista Patol Veg*, 1974; 10:261-314.
  36. Sur B, Ghosh GR.. Keratinophilic fungi form Orissa India.I. Isolation from soils. *Mycopathologia*, 1980; 97: 43-44.
  37. Todaro F. Poulluting agent of beaches. Note II. (1978). Results of screening in 10 locallites on the shore north of Messina (Italy). *Nuovi Ann Ig e Microbiol*. 1978; 29: 491-498.
  38. Carretta G, Mangiarotti AM, Piontelli E. Keratinophilic fungi form soil Of Italian parks in the province of Pavia. *Eur J Epidemiol*, 1992; 8(3): 330-9.
  39. Battetti G, Bianchedi M, Frigo W, Amorati P, Mantovani A, Pagliani A. Survey of keratinolytic fungi in Alpine marmota (*Marmota marmota*) burrow soil and in adjoining soils. *Sabouradia*, 1978; 16(1):83-6.
  40. Chabasse D. Taxonomic study of keratinophilic fungi isolated from soils and some mammals in France. *Mycopathologia*, 1988; 101(3): 133-140.
  41. Mercantini R, Marsella R, Moretto D, Finotti E. Keratinophilic fungi in the Antarctic environment. *Mycopathologia*, 1993; 122(3): 169-175.

42. Zapater RC, Arrechea A. Mycotic Keratits by Fusarium : a review and report of two cases . *Ophthalmologia*, 1975; 170: 1-12.
  43. Anaissie EJ, Bodey GP, Rinaldi MG. The emerging role of Fusarium infections in patients with cancer. *Medicine*, 1988; 67:77-83.
  44. Zaini F, Chabavizadeh J. First case report of white superficial onychomycosis due to Fusarium oxysparum in Iran. *J Sci IR Iran*, 1990; 2: 92-95.
  45. Khosravi AR, Aghamiran MR, Mahmoudi M. Dermatophytosis in Iran. *Mycoses*, 1994; 37: 43-48.
  46. Khosravi AR, Mansouri P. Prevailing fungi and treatment with itraconazol. *Mycopathologia*, 2001; 50: 9-13.
  47. Moghadami M, Shidfar M. A study of onychomycosis in Tehran. *Med J IR Iran*, 1989; 3: 143-49.
  48. Gerami Shoar M, Zomorodian K, Emami M, Tarazoei B, Saadat F. Study and identification of the etiological agent of onychomycosis in Tehran, Capital of Iran. *I J Publi H*, 2002; 31(3-4): 100-104.
  49. Efuntoye MO. Occurance of keratinophilic fungi and dermatophytes on domestic birds in Nigeria. *Mycopathologia*, 2001; 153: 87-89.
- ۵۰- میر شفیعی عباس. بررسی کراتیت های قارچی. پایان نامه دوره کارشناسی ارشد قارچ شناسی پزشکی ، تهران: دانشکده پزشکی دانشگاه تربیت مدرس. ۱۳۶۴
51. Booth C. The Genus Fusarium. Kew, England, Commonwealth Mycological Institue. 1971.
  52. Criseo G, Iozzo G, Pernice L, Buruno L. Mycological diagnosis and study of mycetes isolated from an area along the Tyrrhenian coast in the province of Catanzaro (Calabria). *Quad Scalvo Diagn*, 1982; Jun; 148-55.